FAN, TA'LIM VA AMALIYOT INTEGRATSIYASI

ISSN: 2181-1776

Rajabov Suxrob Xo'dayberdiyevich[1], Umarov Nurbek Erkinovich[2], Baratov Elbek Nodirbek o'g'li[3], Mahmudov Jaloliddin Dilshod o'g'li[4]

[1]SamDUKF Biznesni boshqarish va axborot texnologiyalari fakulteti dekani, dotsent

[2]SamDUKF Biznesni boshqarish va axborot texnologiyalari fakulteti Axborot texnologiyalari kafedrasi o'qituvchisi

[3,4]SamDUKF Biznesni boshqarish va axborot texnologiyalari fakulteti matematika ta'lim yo'nalishi talabalari

UCHINCHI DARAJALI TENGLAMALARNI YECHISHDA KARDANO FORMULASIDAN FOYDALANIB TENGLAMA YECHIMLARINI TOPISH

Annotatsiya

Uchinchi darajali tenglamalarni yechishda biz maktab darsligida ko'paytuvchlarga ajratishdan foydalanib kelganmiz Kardano formo'lasida uchinci darajali tenglamalarda almamashtirish olish yo'li bilantenglamani yechimlarini topishimiz mumkun. Har qanday uchinchi darajali tenglamalarda tanlash yo'li orqali Kardano foryo'lasiga keltirib tenglamani 3 ta yechimini topishimiz mumkun. Bu formo'la siz maktab o'quvchilariga manzur bo'ladi degan umiddamiz.

Kalit so'zlar: Berilgan tenglaqmada x va y lar o'zgaruvchilar, u va v larni y o'zgaruvchi o'rniga kiritiladi, uchinchi daraja,sestema, Viyet teoremasi, E-epsilon, ildiz, kompleks o'zgaruvchilar uchraydi.

Kompleks sonlar maydoni ustidagi ushbu

$$ax^3+bx^2+cx+d=0. \qquad (1)$$

ko`nishidagi tenglama uchinchi darajali bir no`malumli tenglama deyiladi.(1)-ko`rinishidagi har ikkala tomonini a ga bo`lib,ushbu tenglamaga ega bo`lamiz:

$x^3+\frac{b}{a}x^2+\frac{c}{a}x+\frac{d}{a}=0.$ (2)

(2)da $x=y-\frac{b}{3a}$ almashtirishni kiritib

$(y-\frac{b}{3a})^3+\frac{b}{3a}(y-\frac{b}{3a})^2+\frac{c}{a}(y-\frac{b}{3a})+\frac{d}{a}=0$ (3)

Tenglamani hosil qilamiz.(3)-tenglamani soddalashtirgandan keyin

$y^3+py+q=0$ (4)

ko`rinishidagi tenglamaga ega bo`lamiz.(4)-tenglamadagi y o`zgaruvchi o`rniga ikkita u va v o`zgaruvchilarni y=u+v tenglik yordamida kiritamiz.Natijada $(u+v)^3+p(u+v)+q=0$ yoki

$u^3+v^3+q+(3uv+p)(u+v)=0$ (5)

tenglamaga ega bo`lamiz.(5) da u va v larni shunday tanlaymizki,natijada

$3uv+p=0$ (6)

Shart bajarilsin.Bunday talab qo`yishimiz o`rinli,chunki

$$\begin{cases} u+v=y \\ uv=-\frac{p}{3} \end{cases}$$

tengmalar sitemasi y berilganda yagona yechimga ega. (5) dan

$u^3+v^3=-q$ (7)

(6) dan $u^3v^3=-\frac{p^3}{27}$ bo`lgani uchun u $va\ v\ lar\ Viyet\ teoremasiga\ asosan\ biror\ z^2+qz-\frac{p^3}{27}=0$ $ko`rinishidagi\ kvadrat\ tenglamalarning\ ildizlari\ bo`ladi.\ Bu\ tenglamani\ yechib$

$z_1=u^3=-\frac{q}{2}+\sqrt{\frac{q^2}{4}+\frac{p^3}{27}}\, z_2=v^3=-\frac{q}{2}+\sqrt{\frac{q^2}{4}+\frac{p^3}{27}}$ (8)

lar topilib, u va v ning har biriga 3ta qiymat, y o`zgaruvchi uchun esa to`qqizta qiymat topiladi.Ulardan (6)-shartni qanoatlantiruvchilarni olamiz.U holda (4)-tenglamaning barcha yechimlari topiladi.

Agar $u,u\varepsilon,u\varepsilon^2$ (bunda ε soni 1 dan chiqarilgan uchinchi darajali ildizlardan biri,ya`ni $\varepsilon^3=1$ ) lar $z_1$ ning uchinchi darajali ildizlarning qiymatlari $v,v\varepsilon^2,v\varepsilon$ dan iborat bo`ladi.Natijada (4)-tenglama ushbu

$y_1=u+v,\ y_2=u\varepsilon+v\varepsilon^2,\ y_3=u\varepsilon^2+v\varepsilon$ (9)

ildizlarga ega bo`lib,unda $\varepsilon=-\frac{1}{2}+i\frac{\sqrt{3}}{2}$ bo`lganligidan Место для уравнения.

$y_1=u+v,\ y_2=-\frac{1}{2}(u+v)+i\frac{\sqrt{3}}{2}(u-v),\ y_3=-\frac{1}{2}(u+v)-i\frac{\sqrt{3}}{2}(u-v)$ (10)

yechim hosil bo`ladi.(10) va $x=y-\frac{b}{3a}$ ni e`tiborga olib (1)-tenglamaning

$x_1=y_1-\frac{b}{3a},\ x_2=y_2-\frac{b}{3a},\ x_3=y_3-\frac{b}{3a}$

larni ildizlari topiladi.

Uchinchi darajali tenglamalarni yechishni ikkinchi usuli.

Uchinchi darajali tenglamalarni yechishni yana bir son usuli aynan keltirilgan

$x^3+13x^2+32x+20=0$ (1)

ko`rinishidagi tenglamalarni yechishda qo`l keladi.Buning uchun biz bu misolning ozod hadining bo`luvchilarini ko`rib chiqamiz.Bundan maqsad (1) ko`rishidagi tenglamini ko`paytuvchilarga ajratish (ya`ni chiziqli va kvadrat tenglama ko`rinishiga keltirish).Demak 20 ning butun bo`luvchilarini ko`rib chiqamiz (-1,1,-2,2……… kichikroq ildizlarni olsak hisoblashga qulay bo`ladi).Keyin bub o`luvchilarni no`malum x o`rniga olib borib qo`yamiz.Bunda tenglamaning javobi nolga teng bo`lganda hisoblashni o`sha yerda to`xtamiz.Masalan 1 ni olib borib qo`ysak :

$1+13+32+20\neq0$ (demak 1 tenglamani nolga aylantirmaydi)

Endi -1 qo`yib ko`ramiz :

- $1+13-32+20=0$ (hisoblashni shu yerda to`xtamiz chunki ifoda nolga teng bo`ldi)
- 1 ni qo`ygan vaqtimiz buni bitta ko`paytuvchisi (x+1) bo`ladi va $x^3+13x^2+32x+20$ tenglamaning koeeffitsiyentlarini quyidagicha yozib chiqamiz:

1 13 32 20

-1 (a)	1	13	32	20
		-1	-12	-20
	1	12	20	0

va 1 ni tagiga 1 ni o`zini tushiramiz va buni nolga aylantiradigan qiymati -1 (a) ga ko`paytiramiz $(-1\cdot1=-1)$,natijani ikkinchi koeffitsiyent ya`ni 13 ni tagidan yozamiz.Keyin 13 ga -1 ni qo`shib natijani -1 tagidan yozamiz $(13+(-1)=12)$ va buni yana (a) ga ko`paytiramiz $(12\cdot(-1)=-12)$ natijani uchinchi koeffitsiyent tagiga yozamiz (32 ni tagiga -12 ) va uchinchi koeffitsiyentga -12 ni qo`shamiz $(32+(-12)=20)$. Buni -12 ni tagiga yozamiz.Natijaga yana (a) ni ko`paytirib to`rtinchi hadni tagiga yozamiz va ikkalasini qo`shamiz $(20+(-20)=0)$ va shu yerda hisoblashni tugatamiz.Hosil bo`lgan

1 12 20 sonlar $ax^2+bx=c$ tenglamaning koeffitsiyentlari bo`ladi ya`ni $x^2+12x+20=0$ ko`rinishida.Demak $x^3+13x^2+32x+20=0$ ko`rinishidagi uchinchi darajali tenglamani $(x+1)(x^2+12x+20)$ ko`rinishidagi chiziqli va kvadrat tenglama ko`rinishiga keltirib oldik.Endi bularni har birini nolga tenglab tenglamaning yechimlarini topishimiz mumkin.

Uchinchi darajali tenglamani yechishni qisqa usuli.2-misol:

$X^3-5x^2-2x+24=0$ (2)

ko`rinishidagi tenglamalarni yechishda qo`l keladi.Buning uchun biz bu misolning ozod hadining bo`luvchilarini ko`rib chiqamiz.Bundan maqsad (2) ko`rishidagi tenglamini ko`paytuvchilarga ajratish (ya`ni chiziqli va kvadrat tenglama ko`rinishiga keltirish).Demak 24 ning butun bo`luvchilarini ko`rib chiqamiz (-1,1,-2,2……… kichikroq ildizlarni olsak hisoblashga qulay bo`ladi).Keyin bo`luvchilarni no`malum x o`rniga olib borib qo`yamiz.Bunda tenglamaning javobi nolga teng bo`lganda hisoblashni o`sha yerda to`xtamiz.Masalan 1 ni olib borib qo`ysak :

$1-5-2+24\neq0$ (1 da nolga teng bo`lmadi)

-2	1	-5	-2	24
		-2	14	-24
	1	-7	12	0

-1-5+2+24≠0 (-1 da nolga teng bo`lmadi)

8-20-4+24≠0 (2 da nolga teng bo`lmadi)

-8-20+4+24=0 (demak -2 da nolga teng bo`ldi hisoblashni shu yerda to`xtatamiz).

-2 ni qo`ygan vaqtimiz buni bitta ko`paytuvchisi (x+2) bo`ladi va x^3-5x^2-2x+24 tenglamaning koeeffitsiyentlarini quyidagicha yozib chiqamiz:

1 -5 -2 24

va 1 ni tagiga 1 ni o`zini tushiramiz va buni nolga aylantiradigan qiymati -2 (a) ga ko`paytiramiz (-2·1=-2) ,natijani ikkinchi koeffitsiyent ya`ni -5 ni tagidan yozamiz.Keyin -5 ga -2 ni qo`shib natijani -2 tagidan yozamiz ((-5)+(-2)=-7) va buni yana (a) ga ko`paytiramiz ((-2)·(-7)=14) natijani uchinchi koeffitsiyent tagiga yozamiz (-2 ni tagiga 14 ) va uchinchi koeffitsiyentga 14 ni qo`shamiz ((-2)+14=12). Buni 14 ni tagiga yozamiz.Natijaga yana (a) ni ko`paytirib to`rtinchi hadni tagiga yozamiz va ikkalasini qo`shamiz (24+(-24)=0) va shu yerda hisoblashni tugatamiz.Hosil bo`lgan

1 -7 12 sonlar ax^2+bx=c tenglamaning koeffitsiyentlari bo`ladi ya`ni x^2-7x+12=0 ko`rinishida.Demak $x^3$-5$x^2$-2x+24=0 ko`rinishidagi uchinchi darajali tenglamani (x+2)(x^2-7x+12) ko`rinishidagi chiziqli va kvadrat tenglama ko`rinishiga keltirib oldik.Endi bularni har birini nolga tenglab tenglamaning yechimlarini topishimiz mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Xashimov A., Babadjanov SH., Xujaniyozova G. Iqtisodchilar uchunmatematika, darslik.T.: “Iqtisod-moliya”, 2019.-572 b.
2. Бабаджанов Ш., Наимов А., Хашимов А. Математика для экономистов. Учебник.
3. Navruzov K, Abdukarimov F, Khuzhatov J. To the theory of hydraulic resistance in the pulse flow of blood in vessels with movable walls // Ilmsarchashmalari. UrDu; 2014. p. 16–19.
4. Navoiy davlat pedagogika instituti 2016 yil, uslubiy qo’llanma